

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Handwritten: #5
Priority
012 09

Aktenzeichen: 100 63 013.8

Anmeldetag: 16. Dezember 2000

Anmelder/Inhaber: Dr. Johannes Heidenhain GmbH, Traunreut/DE

Bezeichnung: Winkelmesseinrichtung

IPC: G 01 B, G 01 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 19. September 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

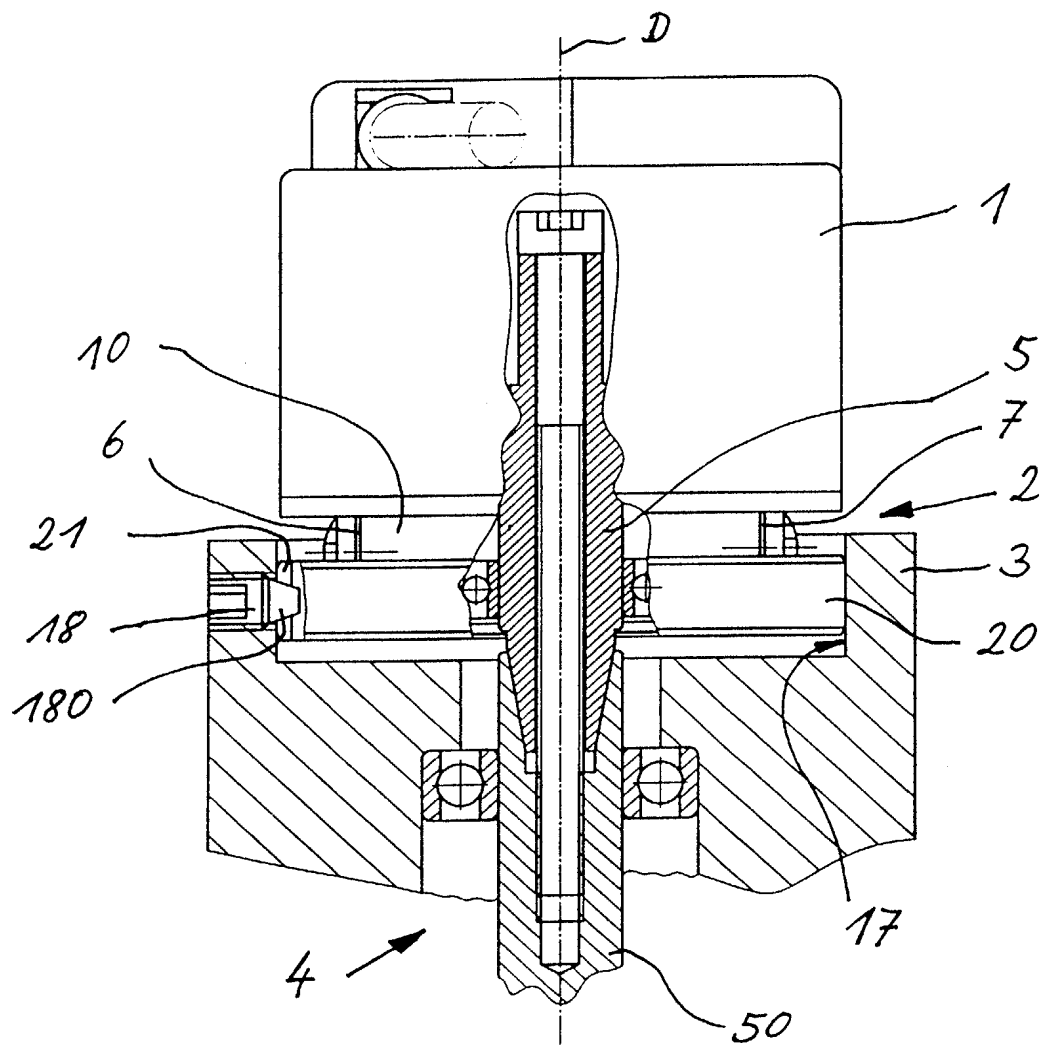
Notiert

Zusammenfassung

Winkelmesseinrichtung

=====

Ein Stator (10) einer Winkelmesseinrichtung (1) ist mittels einer Kupplung (2) mit dem Stator (3) einer Antriebseinrichtung (4) verbunden. Die Kupplung (2) weist ein in axialer Richtung geschlitztes ringförmiges Montageelement (20) auf, wobei in den Spalt (21) eine Schraube (18) eingreift und das Montageelement (20) zur radialen Klemmung zwischen Kupplung (2) und Stator (3) der Antriebseinrichtung (4) radial aufspreizbar ist. Die Schraube (18) ist radial in den Stator (3) der Antriebseinrichtung (4) eingeschraubt (Figur 1).



Winkelmesseinrichtung

=====

Die Erfindung bezieht sich auf eine Winkelmesseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Bei Winkelmesseinrichtungen werden Kupplungen zum drehstarr Verbin-
5 den einer Abtasteinrichtung, eines Gehäuses oder eines Anbauflasses
der Winkelmesseinrichtung mit einem stationären Teil einer Antriebseinrich-
tung eingesetzt.

Eine Winkelmesseinrichtung mit einer derartigen Kupplung ist in der EP 0
10 762 082 A1 beschrieben. Die Wellen der Winkelmesseinrichtung und der
Antriebseinrichtung sind dabei starr ohne Ausgleichsmöglichkeit miteinander
verbunden und die Statoren sind über eine Parallelführung nachgiebig je-
doch undrehbar miteinander verbunden. Taumelbewegungen der Wellen
werden optimal über zwei senkrecht zueinander angeordnete Parallelfüh-
15 rungen ausgeglichen, ohne dass die Statoren eine Verdrehung gegeneinan-
der durchführen können. Die Kupplung führt dabei keine Drehbewegungen
um die zu messende Drehachse aus. Die Befestigung der Kupplung an der
Antriebseinrichtung erfolgt durch radiale Klemmung zwischen der Kupplung

und einem stationären Teil der Antriebseinrichtung. Hierzu ist die Kupplung vorzugsweise an einem ringförmigen Montageelement befestigt und das Montageelement ist mittels eines Spreizelementes radial aufspreizbar und dadurch an einer rohrförmigen Innenfläche der Antriebseinrichtung klemmbar. Das Spreizelement ist parallel zur Drehachse ausgerichtet und zugänglich. Zur Betätigung des Spreizelementes muss somit ein relativ großer Freiraum zur Verfügung stehen.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine Winkelmesseinrichtung zu schaffen, die äußerst platzsparend und einfach zu montieren ist, sowie eine genaue Ankopplung gewährleistet.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass die Winkelmesseinrichtung einfach und platzsparend montierbar ist. Die radialen und insbesondere die axialen Fertigungstoleranzen der zur Montage benötigten Elemente können relativ groß sein. Da die axiale Montageposition nicht bereits bei der Fertigung fest vorgegeben ist, können Winkelmess-einrichtungen mit einer Kupplung am Stator in axialer Richtung ohne Vorspannung an eine Antriebseinrichtung montiert werden. Die Genauigkeit der Winkelmesseinrichtung wird dadurch erhöht.

Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung entnimmt man den abhängigen Ansprüchen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt.

Es zeigt

30

Figur 1 einen Querschnitt einer Winkelmesseinrichtung mit einer Kupplung und

Figur 2 eine perspektivische Ansicht der Kupplung.

35

Eine in Figur 1 gezeigte Winkelmesseinrichtung 1 ist über eine Kupplung 2 mit dem Stator 3 einer Antriebseinrichtung 4 verbunden. Die Welle 5 der Winkelmesseinrichtung 1 ist starr mit der Welle 50 der Antriebseinrichtung 4 gekoppelt. Der Stator 3 der Antriebseinrichtung 4 ist beispielsweise der stationäre Teil eines Motors, insbesondere der Motorflansch. Der Stator 10 der Winkelmesseinrichtung 1 ist ein stationärer Teil der Winkelmesseinrichtung 1, beispielsweise ein Montageflansch, die Abtasteinrichtung oder das Gehäuse der Winkelmesseinrichtung 1. Die Winkellage der Welle 50 relativ zum stationären Objekt 3 wird gemessen, indem eine mit der Welle 5 verbundene Teilscheibe in bekannter Weise von einer Abtasteinrichtung abgetastet wird. Der Montageflansch, das Gehäuse sowie die Abtasteinrichtung bilden den Stator 10 der Winkelmesseinrichtung 1. Um den Stator 10 verdrehsteif, jedoch radial und axial nachgiebig am stationären Objekt 3 der Antriebseinrichtung 4 zu befestigen, ist die Kupplung 2 vorgesehen.

15

Die Kupplung 2 besteht aus zwei Federparallelogrammen mit jeweils zwei parallel zueinander verlaufenden Blattfederarmen 6, 7 sowie 8, 9. Die freien Enden von achsparallelen Blattfederarmen 6 und 7 sind mittels Schrauben mit dem Stator 10 der Winkelmesseinrichtung 1 verbunden und die anderen dazu senkrecht verlaufenden Blattfederarme 8 und 9 sind an einem ringförmigen Montageelement 20 befestigt, beispielsweise angeschweißt.

20

Die in Figur 2 perspektivisch dargestellte Kupplung 2 ist einstückig als Stanz- und Biegeteil ausgebildet und aus einem Material mit hoher Wechselfestigkeit, z.B. Federstahl, hergestellt. Die Kupplung 2 weist einen ebenen Mittenbereich 11 mit vier im wesentlichen parallel zur Drehachse D verlaufenden Blattfederarmen 6, 7; 8, 9 auf, von denen je zwei (6 und 7 bzw. 8 und 9) diametral gegenüberliegend angeordnet sind. Die Blattfederarme 6, 7, 8, 9 sind zumindest weitgehend parallel zu der gemeinsamen Drehachse D der Wellen 5, 50 ausgerichtet. Sie sind paarweise diametral gegenüberliegend und parallel zueinander angeordnet und bilden somit zwei senkrecht zueinander angeordnete Federparallelogramme, die eine verdrehsteife, jedoch radial nachgiebige Verbindung des Stators 3 der Antriebseinrichtung 4 mit dem Stator 10 der Winkelmesseinrichtung 1 gewährleisten.

30

35

Zur Aufnahme der Winkelmesseinrichtung 1 weist der Stator 3 der Antriebseinheit 4 einen Tubus 17 auf, der einen bestimmten Innendurchmesser hat, welcher auf den Außendurchmesser des Montageelementes 20 abgestimmt ist. Der Tubus 17 ist vorteilhafterweise eine innere Umfangsfläche des Motorflansches.

Die vormontierte Einheit Winkelmesseinrichtung 1 mit Kupplung 2 und Montageelement 20 wird in den Tubus 17 eingeführt und das Montageelement 20 wird mittels eines Spreizelementes 180 im Tubus 17 fixiert. Durch diesen Vorgang wird auf einfachste Weise die Einheit Winkelmesseinrichtung 1, Kupplung 2 und Montageelement 20 in der Antriebseinheit 4 fixiert.

Das Montageelement 20 ist so stabil ausgestaltet, dass es die Spreizkraft des Spreizelementes 180 aufnimmt und überträgt, so dass sich das ringförmige Montageelement 20 radial aufweitet und möglichst wenig Kraft auf die Kupplung 2 wirkt und diese bei der Montage möglichst nicht verformt wird.

Zum radialen Aufspreizen des Montageelementes 20 sind dessen beiden Enden umfangsmäßig voneinander beabstandet und die Enden bilden einen in axialer Richtung verlaufenden Spalt 21. Dieser Spalt 21 teilt das Montageelement 20 derart, dass der äußere Durchmesser des Montageelementes 20 durch das im Spalt 21 wirkende Spreizelement 180 vergrößert werden kann.

Das Spreizelement 180 wird vom kegeligen Ende einer Schraube 18 gebildet, die radial in eine Gewindebohrung des Stators 3 der Antriebseinrichtung 4 eingeschraubt ist und mit dem kegeligen Ende in den Spalt 21 eingreift. Die gegenüberliegenden Enden des Montageelementes 20 sind vorteilhafterweise konisch ausgebildet und an den Konus der Schraube 18 angepasst. Die Schraube 18 ist zur Betätigung von außen leicht zugänglich und die Gewindebohrung ist durch die Schraube 18 dicht abgeschlossen. Um eine axiale spannungsfreie Montage zu ermöglichen, werden in einem ersten Verfahrensschritt die Wellen 5, 50 drehstarr miteinander gekoppelt, dadurch ist die axiale Lage des Montageelementes 20 vorgegeben. In dieser Lage wird in einem zweiten Montageschritt das Montageelement 20 am

Stator 3 radial geklemmt. Die zulässige axiale Montagetoleranz des Montageelementes 20 relativ zum Stator 3 ist durch die axiale Breite des Spaltes 21 vorgegeben und daher relativ groß. Die axiale Breite des Spaltes 21 ist hierzu größer als die Breite des Bereiches des kegeligen Endes der Schraube 18, der an den Enden des Montageelementes 20 angreift.

Das Spreizelement 180 kann auch ein separates Element sein, das von der Schraube 18 betätigt wird.

Beim Einschrauben der Schraube 18 stützt sich das kegelige Ende der Schraube 18 an den beiden Enden des Montageelementes 20 ab und an dem Montageelement 20 wirkt ein Drehmoment M mit den in Figur 2 eingezeichneten Kräften F_1 und F_2 . Um eine gegenseitige Verschiebung der Enden des Montageelementes 20 aufgrund dieser Kräfte F_1 , F_2 zu verhindern, ist eine Verdrehsicherung in Form eines axial wirkenden Formschlusses der beiden Enden vorgesehen. Dieser Formschluss ist beispielsweise eine einseitige fingerartige Verlängerung 22 eines Endes des Montageelementes 20, die seitlich den Spalt 21 überbrückt und sich am anderen Ende des Montageelementes 20 seitlich, also in axialer Richtung abstützt. Die Verlängerung 22 bildet mit dem anderen Ende des Montageelementes 20 axial wirkende Anschläge. Die Verlängerung 22 ist an das Montageelement 20 einstückig angeformt oder daran angeschweißt.

Bei dem bisher beschriebenen Ausführungsbeispiel erfolgte die Befestigung der Kupplung 2 an der Winkelmesseinrichtung 1 mittels Schrauben. Diese Schrauben können in der Regel leicht eingebracht werden. Sollte es aber aus Platzgründen Probleme bei dieser Vormontage geben, so besteht auch hier die Möglichkeit, ein Montageelement - vorzugsweise einen Ring - vorzusehen, an dem die Kupplung befestigt ist, und das durch eine radiale Klemmung mit dem Stator der Winkelmesseinrichtung undrehbar verbindbar ist.

Es ist besonders vorteilhaft, ein ringförmiges Montageelement 20 einzusetzen, da eine gleichmäßige Klemmung über den Umfang ermöglicht wird.

Die erfindungsgemäße Montage eröffnet eine einfache Möglichkeit, die Winkelmesseinrichtung 1 direkt innerhalb des Flansches eines Motors 4, das heißt in das Motorlagerschild einzubauen.

- 5 Der Begriff radial definiert in der Beschreibung eine Richtung, die zumindest weitgehend senkrecht zur Drehachse D verläuft. Axial definiert eine Richtung parallel zur Drehachse D verlaufend.

- 10 Die Erfindung ist bei Winkelmesseinrichtungen 1 in Form von inkrementalen sowie absoluten Drehgebern, Multiturns, Umdrehungszählern, Resolvern sowie Geschwindigkeitsmesseinrichtungen einsetzbar. Das Abtastprinzip der Maßverkörperung kann dabei optisch, magnetisch, kapazitiv oder induktiv sein.

15

Patentansprüche

=====

1. Winkelmesseinrichtung mit
 - einen Stator (10) und einen Rotor (5) zur Messung der Winkellage zwischen einem stationären Objekt (3) und einem hierzu relativ drehbaren Objekt (50);
 - 5 - einer Kupplung (2), mit der der Stator (10) der Winkelmesseinrichtung (1) am stationären Objekt (3) verdrehsteif jedoch radial und axial nachgiebig koppelbar ist;
 - einem Montageelement (20) an der Kupplung (2), das an einer inneren Umfangsfläche (17) des stationären Objektes (3) durch radiales Aufspreizen mittels eines Spreizelementes (180) klemmbar ist,
 - 10 - dadurch gekennzeichnet, dass
 - am stationären Objekt (3) eine Schraube (18) radial einschraubbar ist und diese Schraube (18) das Spreizelement (180) betätigt.
- 15 2. Winkelmesseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Montageelement (20) ringförmig ausgebildet ist und die beiden Enden des Montageelementes (20) umfangsmäßig voneinander beabstandet sind und einen in axialer Richtung verlaufenden Spalt (21) bilden und das Spreizelement (180) in diesen Spalt (21) eingreift und an
- 20 den Enden des Montageelementes (20) angreift.
3. Winkelmesseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Spreizelement (180) das kegelförmige Ende der Schraube ist.

4. Winkelmesseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Enden des Montageelementes (20) einen gegenseitigen Formschluss aufweisen.
 - 5 5. Winkelmesseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Formschluss durch in axialer Richtung wirksame Anschläge der beiden Enden des Montageelementes (20) gebildet ist.
 6. Winkelmesseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraube (18) in einen Motorflansch (3) eines Motors (4) eingeschraubt ist.
- 10

FIG. 1

1/2

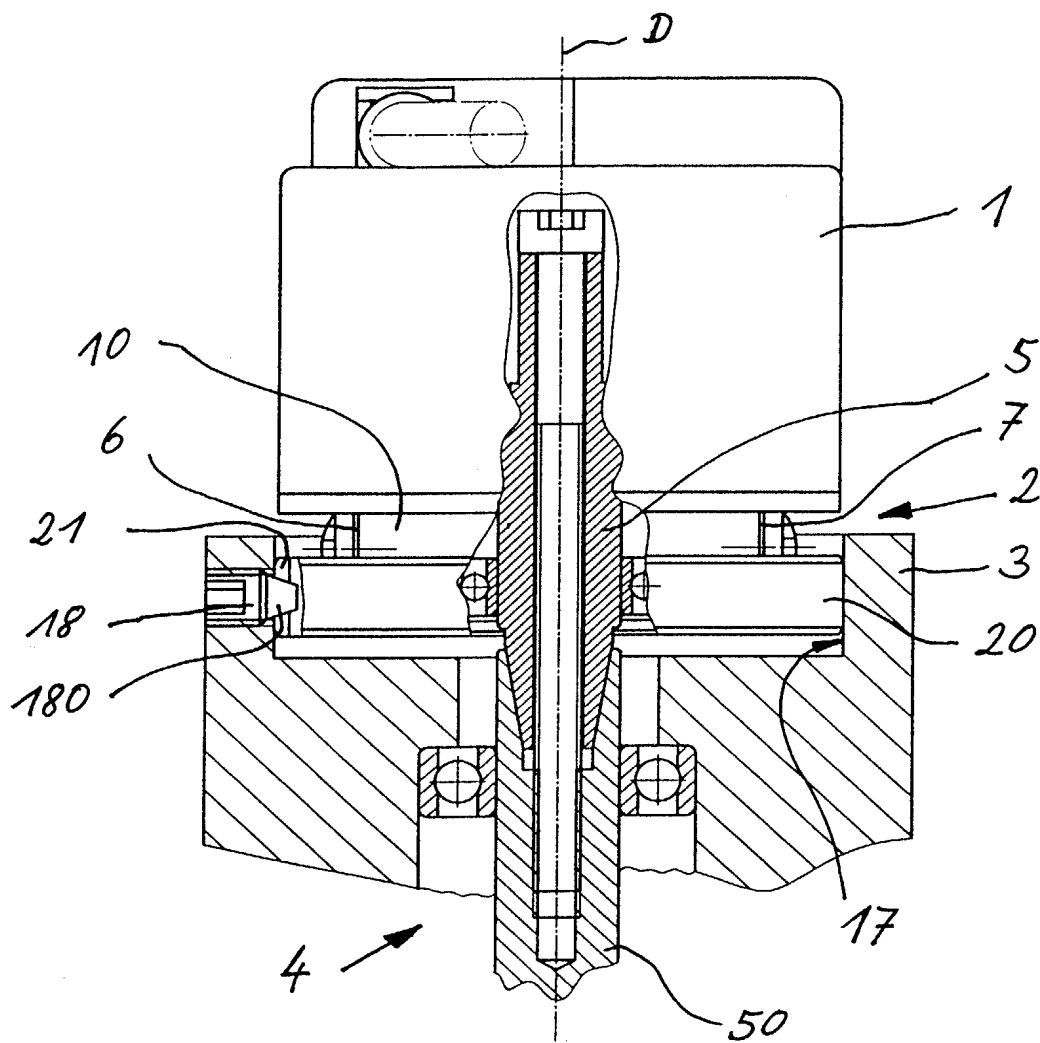


FIG. 2

2/2

